

PAT-NO: JP407163253A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07163253 A

TITLE: THREE-DIMENSIONAL PLANT-CULTIVATION FACTORY HAVING
CONTROLLED ENVIRONMENT

PUBN-DATE: June 27, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SHIMIZU, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIMIZU HIDEO	N/A

APPL-NO: JP06274228

APPL-DATE: October 14, 1994

INT-CL (IPC): A01G031/06, A01G031/04 , A01G031/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a three-dimensional plant-cultivation factory capable of stably producing vegetables and cereals in high efficiency by sufficiently irradiating cultivation shelves placed in multiple stages, enabling to cope with the change of the height between the cultivation shelves and capable of easily exchanging a part in the case of breakage.

CONSTITUTION: This three-dimensional plant-cultivation factory is built by erecting supporting posts 3, erecting plural shelf-receiving tables 2 on the plane circumferential edge around the supporting post interposing a proper spaces between the tables, fitting cylinders 10 in plural stages to the outer circumference of the supporting post 3, fitting ring-shaped flanges 11 on the top of these cylinders 10, stacking proper number of the supporting parts 7 having the above construction one upon another and placing plural horizontal cultivation shelves 4 having a shape to cover a part of a plane surrounded by the shelf-receiving tables 2. The horizontal cultivation shelves 4 are supported by the ring-shaped flange 11 at the inner side and with the shelf-receiving table 2 at the outer edge part and placed in such a manner as to be horizontally expandable without vertically overlapping with the adjacent

cultivation shelves 4 in the direction of height.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-163253

(43)公開日 平成7年(1995)6月27日

(51)Int.Cl.^o

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 01 G 31/06

31/04

31/00

9318-2B

9318-2B

A 01 G 31/00

H

F

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-274228

(22)出願日

平成6年(1994)10月14日

(31)優先権主張番号 特願平5-280285

(32)優先日 平5(1993)10月14日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 593203240

志水 秀雄

東京都品川区南品川4-14-4

(72)発明者 志水 秀雄

東京都品川区南品川4-14-4

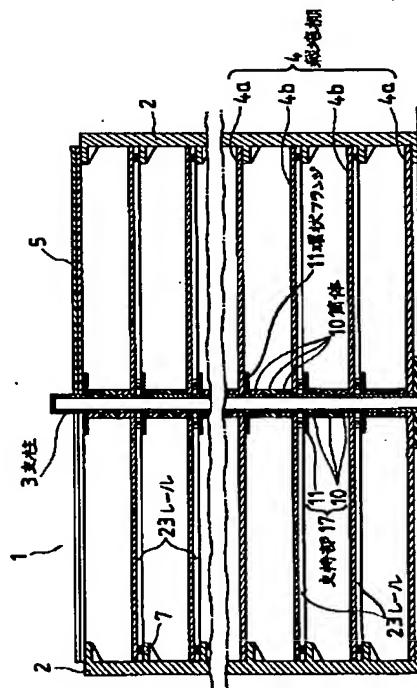
(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54)【発明の名称】 環境制御立体植物工場

(57)【要約】

【目的】 多段に積層された栽培棚に太陽光を十分照射して野菜及び穀物を効率良く安定的に生産し、各栽培棚間の高さの変化に対応することが可能で、破損した際に部品交換が容易な環境制御立体植物工場を提供すること。

【構成】 支柱3を立設し、支柱3を中心とする平面形の周縁上に複数の棚受け台2を適宜間隔をおいて立設し、支柱3の外周に複数段の筒体10を外嵌し、さらにこれら筒体10の上端に環状フランジ11を外嵌して成る支持部7を適宜段数積み重ね、各支持部7の上端に、棚受け台2によって囲まれる平面形の一部を覆う形状の複数の水平な栽培棚4を、内方が環状フランジ11によって支持され、外端部が棚受け台2によって支持されるように、且つ高さ方向において隣接する栽培棚4が上下に重ならないように水平方向に展開可能に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支柱を立設すると共に、該支柱を中心とする平面形の周縁上に複数の棚受け台を適宜間隔をおいて立設し、前記支柱の外周に複数段の筒体を外嵌し、さらにこれら筒体の上端に環状フランジを外嵌して成る支持部を適宜段数積み重ね、前記各支持部の上端に、棚受け台によって囲まれる平面形の一部を覆う形状の複数の水平な栽培棚を、その内方が前記支持部の環状フランジによって支持され、外端部が前記棚受け台によって支持されるように、且つ高さ方向において隣接する前記栽培棚が上下に重ならないように水平方向に展開可能に設けたことを特徴とする環境制御立体植物工場。

【請求項2】 前記平面形及び栽培棚が略矩形であって、該栽培棚を前記環状フランジ及び棚受け台に固定したことを特徴とする請求項1に記載された環境制御立体植物工場。

【請求項3】 前記平面形が円形であって、前記栽培棚の一部を前記支柱を中心に回動自在に支持し、前記棚受け台の前記回動する栽培棚が設置される高さに前記円形の円周に沿ってレールを配設し、該レールによって前記回動する栽培棚の外方を支持し、前記回動する栽培棚を駆動する駆動装置を設けたことを特徴とする請求項1に記載された環境制御立体植物工場。

【請求項4】 上下に隣接する栽培棚が位相を変えて回転するように制御する制御装置を設けたことを特徴とする請求項3に記載された環境制御立体植物工場。

【請求項5】 支柱の上端に開閉自在の屋根板を取付けたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載された環境制御立体植物工場。

【請求項6】 前記平面形の外周に臨んで昇降装置を設けた請求項1乃至請求項5のいずれかに記載されたの環境制御立体植物工場。

【請求項7】 前記栽培棚の側面を覆う開閉自在な遮蔽壁を設けた請求項1乃至6のいずれかに記載された環境制御立体植物工場。

【請求項8】 栽培棚の上に水耕容器を設けると共に、ナトリウムランプを設置し、炭酸ガス、酸素及び養分の補給装置を設けた請求項1乃至7のいずれかに記載された環境制御立体植物工場。

【請求項9】 低層部分を住居とした請求項1乃至8のいずれかに記載された環境制御立体植物工場。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、効率良く植物を栽培するための多層式の環境制御立体植物工場に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、地球上の人口が爆発的に増加しつつある半面、食料生産量の増加はこれに伴わず、しかも、異常気象や環境破壊によって農作物は深刻な被害を被っており、食料の需給バランスは危機に瀕している。

また、現在の農業生産システムでは、自然条件の影響を大きく受けるので収穫量等が非常に不安定であると共に、農作業が過酷で将来性に乏しいため若い後輩者が育たず農業従事者の高齢化が進み、これを克服するためには、高度に環境を制御した工場生産システムに変換する必要に迫られている。特に、日本のように食料供給の多くを輸入に依存している国では、将来の食料逼迫の事態に備えて、自給率を高めること及びコストの国際競争力を高めることが急務となっている。

10 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、多段に積層された栽培棚に太陽光を十分照射することにより、砂漠地帯、山岳地帯等の過酷な立地条件であっても、野菜及び穀物を効率良く且つ安定的に生産でき、ひいては世界的な飢餓状況を解消するのに貢献することが可能であり、栽培棚の面積等に応じた各栽培棚間の高さの変化に対応することができ、破損した際に部品交換が容易な環境制御立体植物工場を提供することを目的とする。

【0004】

20 【課題を解決するための手段】本発明の環境制御立体植物工場は、上記目的を達成するために、支柱を立設すると共に、該支柱を中心とする平面形の周縁上に複数の棚受け台を適宜間隔をおいて立設し、前記支柱の外周に複数段の筒体を外嵌し、さらにこれら筒体の上端に環状フランジを外嵌して成る支持部を適宜段数積み重ね、各支持部の上端に、前記棚受け台によって囲まれる平面形の一部を覆う形状の複数の栽培棚を、その内方が前記支持部の環状フランジによって支持され、外端部が前記棚受け台によって支持されるように、且つ高さ方向において隣接する前記栽培棚が上下に重ならないように水平方向に展開可能に設ける。

【0005】前記平面形及び栽培棚を略矩形とし、該栽培棚を前記環状フランジ及び棚受け台に固定することがある。

【0006】また、前記平面形を円形とし、栽培棚の一部を支柱を中心に回動自在に支持し、前記棚受け台の回動する栽培棚が設置される高さに前記円形の円周に沿ってレールを配設すると共に、該レールによって前記回動する栽培棚の外方を支持し、回動する栽培棚を駆動する駆動装置を設けることがある。この時、上下に隣接する栽培棚が位相を変えて回転するように制御する制御装置を設けることがある。

【0007】次の構成を有することは望ましい。支柱の上端に開閉自在の屋根板を取付けること。平面形の外周に臨んで昇降装置を設けること。栽培棚の側面を覆う開閉自在な遮蔽壁を設けること。栽培棚の上に水耕容器を設けると共に、ナトリウムランプを設置し、炭酸ガス、酸素及び養分の補給装置を設けること。

【0008】低層部分を住居とすること。

【0009】

【作用】栽培棚を多層としたことによって、敷地面積に対する耕作面積を増大させ、上下に隣接する栽培棚が重ならないようにしたことにより、上下の栽培棚間の間隔を広くし、これによって栽培棚の上面において栽培される植物に十分に太陽光を照射する。また、支柱の外周に外嵌された筒体の数を変えて支持部の高さすなわち栽培棚間の間隔を調節し、支持部及び栽培棚のいずれかの部品が破損したときは支柱から抜いて交換する。

【0010】栽培棚を回動自在としたことにより、上下に隣接する栽培棚を重ねることが可能となり、この結果、必要に応じて太陽光が遮られる。また、屋根板を開閉してさらに太陽光の照射量を調節し、夜間あるいは冬期の気象条件が不適当な時は、遮蔽壁を広げて栽培装置の側面を覆い、外界と栽培装置の内部とを遮断する。

【0011】さらに、水耕容器内で植物を栽培することによって土の使用及び農薬の使用を不要とし、ナトリウムランプの照射によって太陽光線の不足を補うと共に、補給装置を介して養分、炭酸ガスを補給し、水耕容器内を一定条件に保持し、酸素を補給して腐食を防ぐ。また、低層部分を住居としたことにより、居住者への新鮮な農作物の供給を可能とし、食料消費地帯での自給機能を付与する。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1及び図2において、環境制御立体植物工場1は適宜大きさの円周に沿って等間隔に立設された6本の棚受け台2と、該棚受け台2が構成する円周の中心に立設された支柱3と、支柱3の外周に外嵌された複数段の支持部17と、棚受け台2によって囲まれた水平円の半径を含んでその一部を覆う形状であって、支持部17の上端に水平に配置された複数の栽培棚4と、支柱3の上端部に設けられた栽培棚4とほぼ同形の屋根板5とを有する。

【0013】栽培棚4は高さ方向に人間が立って作業できる高さすなわち約2.5m程度の間隔をあけて上下に9層或いは12層積層され、図3に示すように、外縁が前記水平円を円周に沿って略6等分された扇形状体をその頂部を介して直線状に2枚連結した形状をなし、その中心部に支柱3を挿通するための挿通孔16が穿設され、必要に応じて栽培棚4の上面周囲に手摺または腰壁が設けられている。また、栽培棚4は、図1に示すように、1階から2階おきにすなわち1階、4階、7階、10階が支柱3及び棚受け台2に固定された固定栽培棚4aとされ、固定栽培棚4aの間の2層は支柱3を中心回動する可動栽培棚4bとされ、図4に示すように、可動栽培棚4bの外周の円弧部下面に回転輪8が取付けられている。

【0014】さらに、栽培棚4は複数の棧を組み合せたものの上面に床板を張設してなり、その上面に水耕容器が設けられ、水耕容器の上方には補光用の高圧ナトリ

ウムランプが設置され、水耕容器内には培養液が収納されると共に、養分及び炭酸ガスを補給する補給装置が設置されている。また、水耕容器に圧搾空気を送る補給装置も設けられ、培養液の中に酸素を補給できるようになっている。

【0015】また、図4に示すように、栽培棚4の上面外周縁には、シャッター等の遮蔽壁26を案内する複数のガイドレール25が適宜間隔をおいて立設され、必要に応じて遮蔽壁26を引き出し、栽培棚4の周囲を覆うことができるようになっている。

【0016】なお、植物工場1が小規模で高さが低い場合は、各階ごとに遮蔽壁26を設けず、固定栽培棚4aの四隅部に位置する棚受け台2の外側にガイドレール25を立設し、植物工場1全体をその高さ方向全長或いは固定栽培棚4a間の距離に相当する長さの遮蔽壁26で覆うようにしても良い。また、遮蔽壁26が横引き式の場合は、ガイドレール25に代わって遮蔽壁26を収納する収納ボックスを立設し、その上下に栽培棚4の外周に沿ってガイドレールを配設すると良い。

20 【0017】棚受け台2は、図5に示すように、垂直部6の内面が平面視略円弧状を成すように湾曲し、垂直部6の内面から栽培棚4の外端下面をそれぞれ支持する複数の棚受け片7が張り出されている。また、図2及び図5に示すように、可動栽培棚4bを支持する棚受け片7の上面に、前記水平円の円周に沿って配置されるレール23が支持され、可動栽培棚4bの回転輪8がこのレール23に沿って移動するようになっている。

【0018】さらに、棚受け台2は前記水平円の円周を6等分した位置に立設されているので、栽培棚4を前記水平円の全面を覆うようにずらして配置したときに、水平方向に隣接する栽培棚4の隅部が棚受け台2によって確実に支持されるようになっている。

【0019】また、前記水平円の外周において、固定栽培棚4aの円弧状周縁に臨んでエレベーター等の昇降装置9が設置され、人間、苗床、作物及び耕作用具等を搬送できるようになっており、この昇降装置9は固定栽培棚4aの外周縁又は棚受け台2に固定され支持されている。なお、栽培棚4は、図9に示すように、1枚の前記扇形状体を支柱3の片側のみに設けたものとすることもでき、栽培棚4を構成する扇形状体の頂角の角度を、図10及び図11に示すように、90度或いは180度にすることも可能であって、これに応じて、棚受け台2を立設する間隔は適宜変更される。頂角の角度が90度或いは180度の栽培棚4の場合は、固定栽培棚4aと可動栽培棚4bとを交互に配置する。

【0020】支柱3は直径25cm程度の円パイプより成り、階数が多くて長い支柱3を必要とする場合は、図6に示すように、複数の円パイプ13を高さ方向に組ぎ足し、その接続部内面に環状の短パイプ24を重合し、円パイプ13と短パイプ24に皿ビス14が螺合され接合

されている。また、支柱3の外周間に嵌合される支持部17は栽培棚4間の間隔に等しい高さを有し、図7に示すように、上下に複数段積み重ねられる筒体10と、筒体10のさらに上端面に積み重ねられる環状フランジ11とから成る。

【0021】可動栽培棚4bを支持する環状フランジ11の上面には、環状のスラストベアリング20が取付けられ、スラストベアリング20の上面に可動栽培棚4bの内周部が載置されている。

【0022】また、可動栽培棚4bを支持する環状フランジ11の上面または棚受け片7の上面に、可動栽培棚4bの下面に形成された開口21より突出する第1のペベルギア19に噛み合う第2のペベルギア15が円周方向に沿って装着されている。そして、第1のペベルギア19は電動モータ等の図示しない駆動装置によって回動される回転軸の先端に装着されており、駆動装置によって第1のペベルギア19が回転すると、第2のペベルギア15に噛み合って第1のペベルギア19が円周に沿って回動して、可動栽培棚4bが支柱3を中心として回動するようになっている。なお、駆動装置は、第1のペベルギア19のすべてを駆動するものであっても、各階ごとに設けられたものであっても良い。また、隣接する栽培棚4が重ならないように、上下に隣接する可動栽培棚4bを交互に或いは時間差を設けて位相を変えて回転させる制御装置を駆動装置に連絡すると便利である。

【0023】屋根板5はアクリル等の透明又は半透明の素材により構成され、図8に示すように、栽培棚4の半部とほぼ同じ平面形状を有し、2枚の扇形片22a、22bがその頂部において支柱3を中心に回動可能に枢着され、片側の扇形片22bを回動して前記2枚の扇形片22a、22bを重ねることにより屋根を開放することができるようになっている。また、屋根板5の上面に太陽エネルギーを吸収するパネルを設置し、これにより得られた電力を駆動装置の電源として利用したり、太陽熱によって暖められた温水を暖房用として利用することもできる。

【0024】次に、この環境制御立体植物工場1の建設方法について説明する。まず、円周に沿って6か所に棚受け台2の一階部分を鉄筋コンクリート等によって構築し、その中に支柱3を立設し、一階の栽培棚4の挿通孔16に支柱3を挿通して基礎上に降下させ、一階の栽培棚4は固定栽培棚4aなので、これをボルト12で基礎及び1階部分の棚受け片7に固定する。次いで、支柱3の上端から最下部の支持部17を構成する複数の筒体10及び環状フランジ11を通して、この支持部17の下端面で栽培棚4の内周部上面を抑え、筒体10及び環状フランジ11を支柱3にボルトで固定する。

【0025】次に、棚受け台2の2階部分を構築し、可動栽培棚4bである2階の栽培棚4を支柱3の頂部から通し、その中央部を環状フランジ11の上面に装着され

たスラスト荷重用ベアリング20の上に載置し、栽培棚4に設けられた第1のペベルギア19と環状フランジ11又は棚受け片7の上面に設けられた第2のペベルギア15とを噛み合わせ、栽培棚4の外周部に取り付けられた回転輪8を棚受け片7の上面に装着されたレール23の上に載置する。さらに、2階の栽培棚4と同様にして3階部分の可動栽培棚4bを取り付け、1階部分と同様に4階の固定栽培棚4aを構築し、これを順次繰り返して最上階まで建設したら支柱3の上端部に屋根板5を取付ける。

【0026】なお、上記のように筒体10及び環状フランジ11を支柱3にボルトで固定すると、栽培棚4及び支持部17の重量は支柱3及び棚受け片7で支持されて下階の可動栽培棚4bに加わらないので、可動栽培棚4bの回動を阻害することはない。

【0027】次に、この環境制御立体植物工場1の使用方法を説明する。天気が良い時は、駆動装置を動かして第1のペベルギア19を回転させ、これを第2のペベルギア15のまわりに支柱3を中心として回動させ、固定栽培棚4aとその直上の可動栽培棚4a及びさらにその直上の可動栽培棚4bが60度ずつ位相がずれるようにそれぞれ回動し、6本の棚受け台2によって囲まれた水平円の全面に亘って栽培棚4が広げられる。

【0028】すると、栽培棚4は3階ごとに上下に重なり、上下に重なる栽培棚4間の間隔は7m以上となるので、全ての栽培棚4の上面の作物に太陽光が照射される。また、天気が悪い時あるいは風が強い時は、可動栽培棚4bを固定栽培棚4aに重なる位置まで逆に回動し、栽培棚4の上面に当たる太陽光を遮り、必要であれば遮蔽壁6を拡げて栽培棚4の外周囲を覆う。

【0029】なお、栽培棚4の積層数、階高及び直径ならびに棚受け台2の設置間隔は適宜変更することが可能であり、棚受け台2に取付けられたレール23をコンベア状の可動レールとし、このレール23を動かすことによってその上に載置された可動栽培棚4bを回動させるようにも良い。また、可動栽培棚4bを回動する駆動装置は電動モータに限定されるものではなく、可動栽培棚4bから垂らしたチェーンを地上の機動車で牽引したり、屋上に設置したクレーンによって動かすこともでき、小規模のものであれば、人力あるいは家畜の力によって動かすことも可能である。

【0030】さらに、1階、2階等の低層部分に住居を設けると、新鮮な食料を居住者に供給することができ、屋根パネル5の上方に貯水槽を設けて雨水を溜めることによって、水不足のときあるいは降水量の少ない地域であっても農作物の栽培が可能となる。

【0031】図12は本発明の他の実施例を示す。栽培棚4は、前記円周に内接し、且つ短辺の長さが前記円周を6等分した円弧の弦とほぼ等しい長方形形状をなし、その中心部に支柱3を挿通するための挿通孔16が穿設さ

れている。

【0032】また、可動栽培棚4bの四隅下面に回転輪8が装着され、この回転輪8がレール23の上を移動するようになっている。さらに、栽培棚4の各辺中央部は、四隅の回転輪8が移動する軌跡である前記円周から離れているので、中心部に設置されている支柱3の径を太くして昇降装置9を支柱3の内部に設けると、昇降装置9への乗り降りに便利である。なお、本実施例におけるその他の構成及び施工方法は図1に示す実施例とほぼ同様なので、同一部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0033】図13は本発明のさらに他の実施例を示す。棚受け台2は支柱3を中心とする略矩形の平面形の四隅及びその中間部に立設され、栽培棚4は支柱3を通り前記矩形を半分に切断した形状をなす。

【0034】また、栽培棚4は、前記矩形の一半分を覆うものと他半分を覆うものとが平面方向において交互に配置され、各栽培棚4の内側部が環状フランジ11の上面に載置されてこれにボルトで固定されると共に、外側部が受け台2の受け片7の上面に載置されて同じくこれにボルトで固定されている。

【0035】なお、この植物工場1の外形である前記矩形は、図13に示すもののように正方形に近いものとすることも、図14に示すもののように長方形状とすることもできる。また、この実施例に於ては、昇降装置9が階段の場合は外周部に設けることができるが、エレベーターの場合は支柱3の内部に設ける。その他の構成及び施工方法は図1に示す実施例とほぼ同様なので、同一部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0036】

【発明の効果】本発明の環境制御立体植物工場は、狭い土地であっても栽培棚を多層に重ねることによって耕地面積が大幅に増大し、しかも高さ方向において隣接する栽培棚が上下に重ならないように展開されるので、多層にしても各栽培棚に十分太陽光が照射され、このため、効率良く植物を栽培することができて作物の収穫量が増加し、農地以外の土地でも農作物を栽培することができるので、世界的な農地の減少による食糧危機を解消する一助となる。

【0037】また、複数段の筒体及び環状フランジを積み重ねて栽培棚を支持する支持部を構成しているので、栽培棚の面積等に応じて栽培棚間の距離を変えたいときは、筒体の数を増減することによって容易に対応することができ、筒体、環状フランジ及び栽培棚のいずれかが破損したときは、支柱から引き抜いて簡単に交換することができる。さらに、各階の重量が支持部及び外周に設けられた棚受け台によって分散して支持されるので、支柱、各栽培棚等の強度は低くて済み、振動にも強く耐震性が高い。

【0038】なお、栽培棚の一部を回動可能とすると、

10

天気が良い時は可動の栽培棚を回動して上下に隣接する栽培棚が重ならないように広げ、すべての栽培棚の上面に十分太陽光が当たるようにすることができ、天気が悪い時や強風の時あるいは陽射しが強すぎる時は、栽培棚を逆に回動してすべての栽培棚を重ね、栽培棚の上面に当たる太陽光を遮ることができ、このため、栽培棚の上面において栽培される植物にコントールしながら太陽光を照射することができる、立地条件に左右されず安定して植物を栽培することができる。この場合、上下に隣接する栽培棚が位相を変えて回転するように制御する制御装置を設けると、必要に応じてすべての栽培棚に自動的に十分日光を照射することができる。

【0039】また、開閉自在の屋根板を設け、栽培棚の側面を覆う遮蔽壁を設けると、太陽光の照射を完全にコントロールすることができ、栽培装置内部と外界とを遮断して温度の低下及び上昇を防ぎ、常に室内温度を一定に保って寒冷地等でも無理なく植物を栽培することができる。さらに、栽培棚の上面に水耕容器を設けると共に、ナトリウムランプを設置し、炭酸ガス、酸素及び養分の補給装置を設ければ、土によらず農作物を栽培するので耕うん、除草等の農作業を省き、病気および害虫による汚染を防いで農薬の使用を省略することができ、太陽光線が不足する際はナトリウムランプで補光し、必要に応じて炭酸ガス及び養分を補給して栽培条件を完全にコントロールすると共に、酸素を供給して腐食を防止することができる、このため、一年を通じて清浄な農作物を確実に生産することができる。

【0040】また、低層部分に住居を設けると、上層で栽培された新鮮な農作物を居住者に直接供給することができ、このような植物工場を都会に建設することによって、食料消費地帯での自給施設としての機能を果たすことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す環境制御立体植物工場の縦断面図

【図2】栽培棚の平面図

【図3】本発明の第1の実施例を示す環境制御立体植物工場の平面図

【図4】本発明の第1の実施例を示す環境制御立体植物工場の要部拡大縦断面図

【図5】棚受け台及びレールの平面図

【図6】支柱の要部縦断面図

【図7】支柱、支持部及び栽培棚の嵌合部の縦断面図

【図8】屋根板の平面図

【図9】本発明の第2の実施例に係る栽培棚の平面図

【図10】本発明の第3の実施例に係る栽培棚の平面図

【図11】本発明の第4の実施例に係る栽培棚の平面図

【図12】本発明の第5の実施例を示す環境制御立体植物工場の平面図

50 【図13】本発明の第6の実施例を示す環境制御立体植物工場の平面図

物工場の平面面図

【図14】本発明の第7の実施例を示す環境制御立体植

物工場の平面面図

【符号の説明】

1 環境制御立体植物工場

2 棚受け台

3 支柱

4 栽培棚

4a 固定栽培棚

4b 可動栽培棚

5 屋根板

6 垂直部

7 棚受け片

8 回転輪

9 昇降装置

10 筒体

11 環状フランジ

12 ボルト

13 円パイプ

14 皿ビス

15 第2のベベルギア

16 挿通孔

17 支持部

19 第1のベベルギア

20 スラストベアリング

10 21 開口

22a, 22b 扇形片

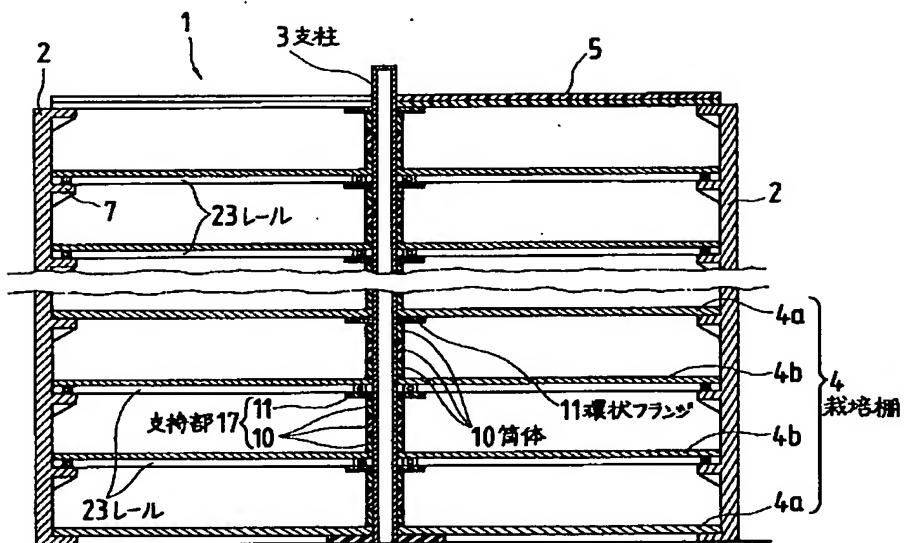
23 レール

24 短パイプ

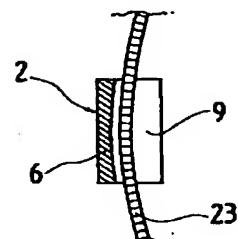
25 ガイドレール

26 遮蔽壁

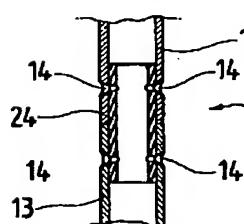
【図1】



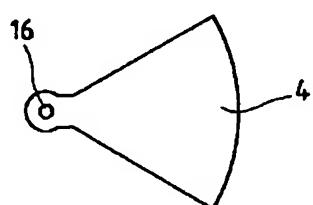
【図5】



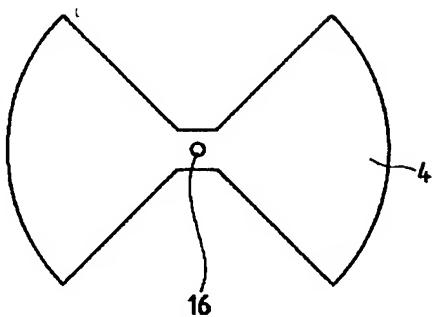
【図6】



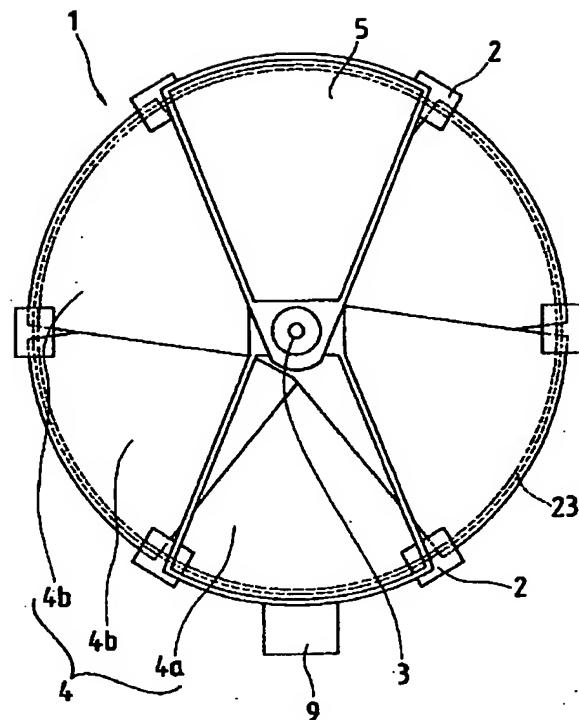
【図9】



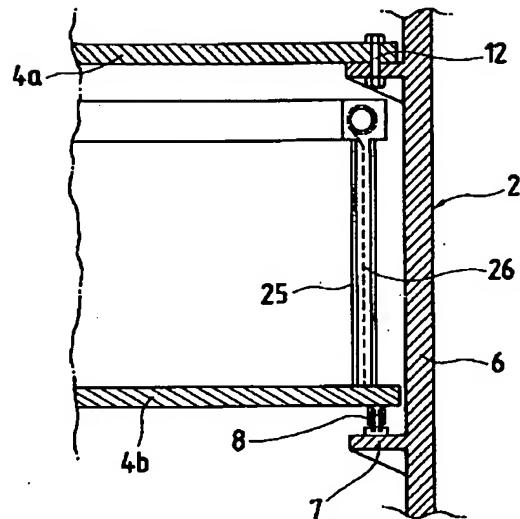
【図10】



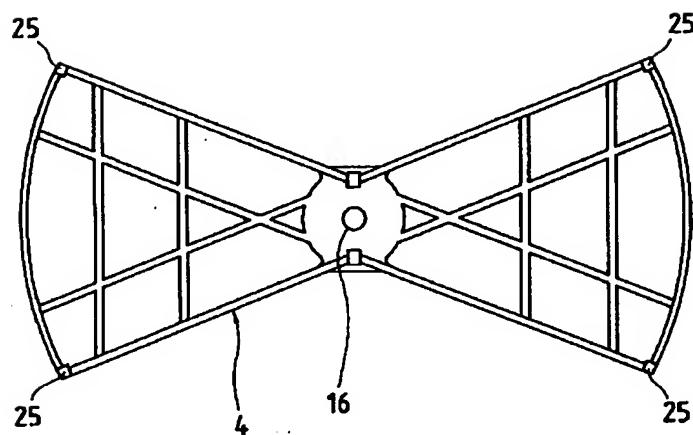
【図2】



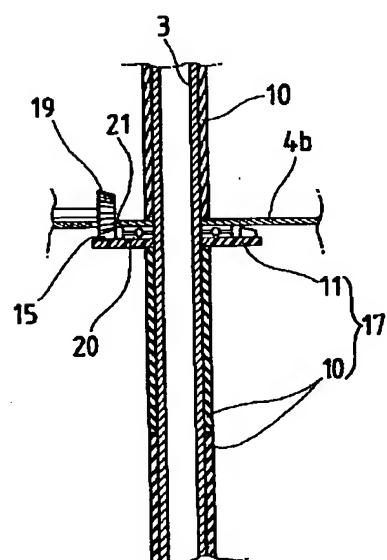
【図4】



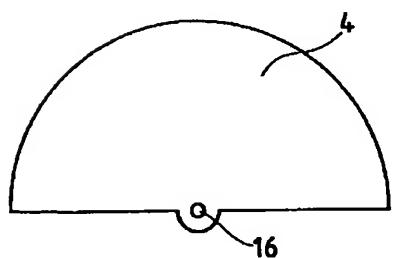
【図3】



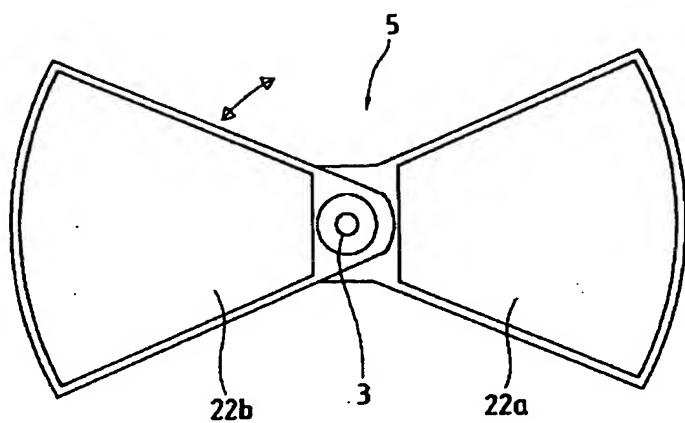
【図7】



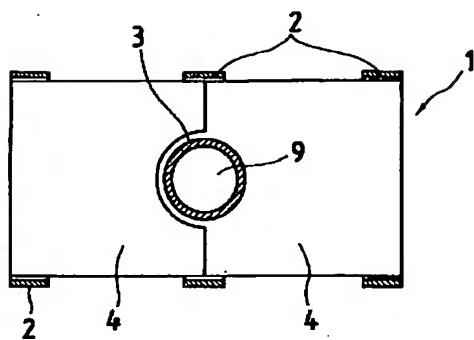
【図11】



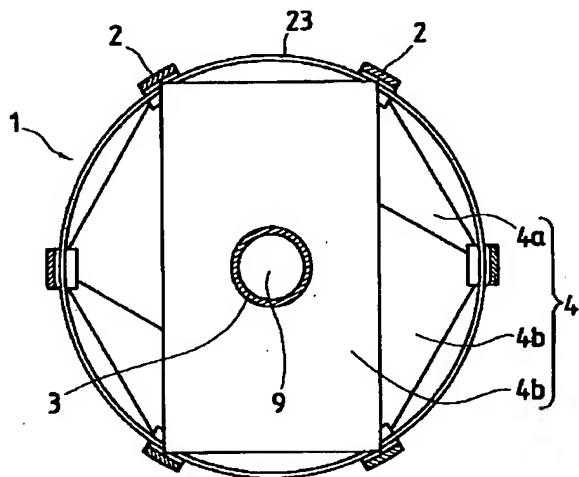
【図8】



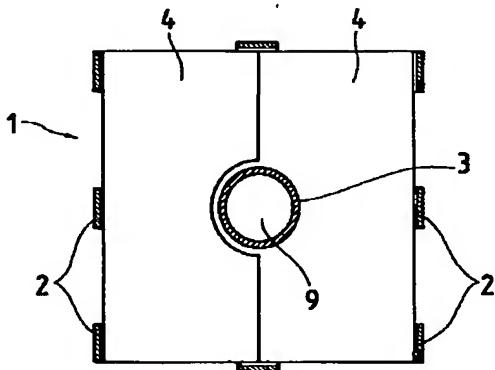
【図14】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

9318-2B
9318-2B

F I

A 01 G 31/00

技術表示箇所

C
T